

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 18 January 2001 (18.01.01)	
International application No.: PCT/DE00/02186	Applicant's or agent's file reference: R. 36055 Kg/Wt
International filing date: 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date: 08 July 1999 (08.07.99)
Applicant: HEYSE, Joerg	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
21 October 2000 (21.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/030576

Applicant's or agent's file reference R. 36055 Kg/Wt	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02186	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date (day/month/year) 08 July 1999 (08.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02M 51/06		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED

JUL 15 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

Date of submission of the demand 21 October 2000 (21.10.00)	Date of completion of this report 02 October 2001 (02.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02186

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description. pages 1-12 . as originally filed.  
 pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 pages 1a . filed with the letter of 29 June 2001 (29.06.2001) .  
 pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .
- ☐ the claims. Nos. 2-14 . as originally filed.  
 Nos. \_\_\_\_\_ . as amended under Article 19.  
 Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 Nos. 1 . filed with the letter of 29 June 2001 (29.06.2001) .  
 Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .
- ☐ the drawings. sheets/fig 1/1 . as originally filed.  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description. pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. The closest prior art is a fuel injection valve according to DE-A-2 755 400 (D1) having a valve closure member 33 that is mechanically operated by an activatable actuating element and whose opening movement is upward in relation to an outlet arranged downwardly in the direction of fuel flow and whose closure movement is directed downward in relation to the outlet, the opening movement of the valve closure member being fuel-pressure assisted by means of a special design of the valve closure member and a corresponding valve seat body.

The fuel injection valve of Claim 1 differs therefrom essentially in that fuel flows through the valve closure member in a direction opposed to the opening direction.

DE-A-2 064 554 (D2) pertains to a fuel-pressure assisted fuel injection valve having a flowed-through valve closure member, but pressure being impinged upon an armature connected to the valve closure member through leakage slots. The use of such a flowed-through valve closure member in D1 therefore does not appear obvious since

pressurization by the interaction of closure member and valve seat, as in D1, requires a differently designed valve construction, and therefore the two solutions cannot be easily combined.

- 1.1 Claims 3-14 (see Box VIII) pertain to further embodiments of a fuel injection valve as per Claim 1 and therefore likewise meet the PCT requirements.

RECEIVED

JUL 15 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/02186

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VII

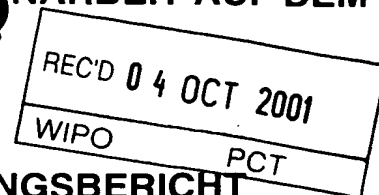
Subordinate Claims 3-14 are still in the originally submitted form and have yet to be renumbered, as the applicant stated, to 2-13 after the deletion of the original Claim 2.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36055 Kg/Wt	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02186	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02M51/06		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  21/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>02.10.01</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Etschmann, G  Tel. Nr. +49 89 2399 2768 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-12                      ursprüngliche Fassung

1a                        eingegangen am                      03/07/2001    mit Schreiben vom    29/06/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

2-14                      ursprüngliche Fassung

1                         eingegangen am                      03/07/2001    mit Schreiben vom    29/06/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                        ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,            Seiten:  
☐ Ansprüche,            Nr.:  
☐ Zeichnungen,            Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

### **Zu Punkt V**

1. Nächstliegender Stand der Technik ist ein Brennstoffeinspritzventil gemäß der DE-A- 2 755 400 (D1), mit einem von einem erregbaren Betätigungselement gesteuerten Ventilschließkörper 33, dessen Öffnungsbewegung bezüglich einer in Brennstoffflußrichtung nach unten orientierten Austrittsöffnung nach oben und dessen Schließbewegung bezüglich der Austrittsöffnung nach unten gerichtet ist, wobei die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers durch spezielle Gestaltung des Ventilschließkörpers und eines korrespondierenden Ventilsitzkörpers brennstoffdruckunterstützt ist.

Das Brennstoffeinspritzventil von Anspruch 1 unterscheidet sich davon im wesentlichen dadurch, daß der Ventilschließkörper vom Brennstoff in einer Richtung entgegengesetzt zur Öffnungsbewegung durchströmt ist.

Die DE-A- 2 064 554 (D2) betrifft ein brennstoffdruckunterstütztes Brennstoffeinspritzventil mit durchströmtem Ventilschließkörper, wobei aber ein mit dem Ventilschließkörper verbundener Anker über Leckageschlitze druckbeaufschlagt wird. Der Einsatz eines solchen durchströmten Ventilschließglieds in der D1 scheint daher nicht nahegelegt, da eine Druckbeaufschlagung durch Zusammenwirken von Schließglied und Ventilsitz, wie bei der D1, einen konstruktiv unterschiedlichen Ventilaufbau verlangt und daher die beiden Lösungen nicht einfach kombinierbar sind.

- 1.1 Die Ansprüche 3 - 14 (siehe Punkt VII) betreffen weitere Ausgestaltungen eines Brennstoffeinspritzventils laut Anspruch 1 und erfüllen daher ebenfalls die PCT-Erfordernisse.

### **Zu Punkt VII**

Die Unteransprüche 3 - 14 liegen noch in der ursprünglich eingereichten Form vor und sind noch nicht in der vom Anmelder angegebenen Weise in 2 - 13 unter Wegfall des ursprünglichen Anspruchs 2 umnummeriert.

Internationale Patentanmeldung PCT/DE 00/02186  
Robert Bosch GmbH, Stuttgart

R. 36055 Kg  
29.06.2001

### **Neue Beschreibungseinleitung**

(Einschub auf Seite -1- nach dem 1. Satz in den ursprünglichen  
Anmeldungsunterlagen)

Aus der DE 27 55 400 A1 ist bereits ein elektromagnetisches Einspritzventil bekannt, das in Kraftstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen einsetzbar ist. Dieses Einspritzventil zeichnet sich durch relativ kurze Einspritzzeiten aus. Das Einspritzventil ist derart ausgebildet, dass das gesamte Druckgefälle im wesentlichen an Spritzlöchern abfällt, die stromabwärts eines Ventilsitzes, mit dem ein kugelförmiger Ventilschließkörper zusammenwirkt, angeordnet sind. Der Ventilschließkörper ist in einem Totraum zwischen dem Ventilsitz und den Spritzlöchern in Strömungsrichtung des Kraftstoffs öffnend angeordnet. Mit einem Stößel wird der Ventilschließkörper bei geschlossenem Ventil gegen den Ventilsitz gedrückt. Der Stößel hat den gleichen Durchmesser wie der Ventilsitz und ist in Schließrichtung stets vom konstanten Systemdruck des Kraftstoffs beaufschlagt. Über einen Kanal im Ventilgehäuse wird der Kraftstoff vom Stößel beabstandet von unten dem Ventilschließkörper zugeführt, der auf diese Weise eine Öffnungsbewegung vom Ventilsitz abhebend vollführen kann.

Internationale Patentanmeldung PCT/DE 00/02186 R. 36055 Kg  
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 29.06.2001

### Neuer Anspruch 1

1. Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (15), mit einem erregbaren Betätigungselement (8, 18, 19), mit einem axial entlang der Ventillängsachse (15) bewegbaren Ventilschließkörper (14), der zum Öffnen und Schließen des Ventils mit einem an einem Ventilsitzkörper (10) ausgebildeten festen Ventilsitz (13) zusammenwirkt, und mit wenigstens einer stromabwärts des Ventilsitzes (13) vorgesehenen Austrittsöffnung (9), wobei der Ventilschließkörper (14) und der Ventilsitzkörper (10) derart gestaltet sind, dass die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) brennstoffdruckunterstützt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) von der Austrittsöffnung (9) weg und die Schließbewegung des Ventilschließkörpers (14) zu der Austrittsöffnung (9) hin gerichtet ist und der Ventilschließkörper (14) eine innere Durchgangsbohrung (22) aufweist, durch die Brennstoff in einer Richtung strömt, die entgegengesetzt der Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) ist.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/02186

---

**I. Basis of the report**

1. Concerning the components of the International Application (*Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17))*):

the description, pages

1-12 as originally filed

1a received on 07/03/2001 with letter dated  
06/29/2001

the claims, Nos.

2-14 as originally filed

1 received on 07/03/2001 with letter dated  
06/29/2001

the drawings, sheets/fig.

1/1 as originally filed

2L244510365

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International application No. PCT/DE00/02186

---

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. STATEMENT**

Novelty (N)	Claims 1-14	YES
	Claims	NO
Inventive Step (IS)	Claims 1-14	YES
	Claims	NO
Industrial Applicability (IA)	Claims 1-14	YES
	Claims	No

---

**2. CITATIONS AND EXPLANATIONS**

See supplementary page

**VII. Specific shortcomings of the International Application**  
It has been determined that the International Application contains the following shortcomings in form or content:

See supplementary page

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/02186  
Supplementary Page

---

Re point V

1. The most proximate related art according to German Patent Application 2 755 400 (D1) is a fuel injector with a valve closing element 33 controlled by an energizable actuator element. The opening movement of this valve closing element is directed upwards relative to the outlet opening positioned downwards in the direction of the fuel flow, and its closing movement is directed downward relative to the outlet opening, the opening movement of the valve closing element being fuel-pressure-assisted by a special design of the valve closing element and of a corresponding valve seat element.

The fuel injector according to Claim 1 differs from the related art basically in that fuel flows through the valve closing element in a direction that is opposite to the opening movement.

German Patent Application 2 064 554 (D2) concerns a fuel-pressure-assisted fuel injector having a valve closing element traversed by a flow in which, however, an armature connected to the valve closing element is acted upon by pressure via leakage slots. Thus the use of such a flow-traversed valve closing element in D1 does not seem obvious because application of pressure through the combined effect of closing element and valve seat, as in D1, requires a different valve design; therefore, the two designs cannot be easily combined.

- 1.1 Claims 3-14 (see point VII) concern further embodiments of a fuel injector according to Claim 1, and thus meet

the PCT requirements.

Re point VII

Subclaims 3-14 are still in the form of the originally filed application and have not been renumbered 2-13 as indicated by the applicant following elimination of the original Claim 2.



## New Introduction to the Description

(Insert in page 1 after the 1<sup>st</sup> sentence of the original application documentation.)

According to German Patent Application 27 55 400 A1, an electromagnetic fuel injector which can be used in fuel injection systems of internal combustion engines is known. This fuel injector is characterized by relatively short  
5 injection times. The fuel injector is designed in such a way that the entire pressure drop basically occurs through injection holes located downstream of a valve seat which interact with a sphere-shaped valve closing element. The valve  
10 closing element is located in a dead area between the valve seat and the injection holes opening in the direction of the fuel flow. When the valve is closed, the valve closing element is pressed against the valve seat with the help of a plunger. The plunger has the same diameter as the valve seat, and  
15 system pressure of the fuel is constantly applied to it in the direction of the closing movement. The fuel is supplied through a channel in the valve housing, away from the plunger, to the valve closing element from below which can thus complete the opening movement by lifting from the valve seat.

New Claim 1

What is claimed is:

- 5 1. A fuel injector for fuel injection systems of internal  
combustion engines, having a valve longitudinal axis (15),  
having an energizable actuating element (8, 18, 19), having a  
valve closing element (14) which is axially movable along the  
10 valve longitudinal axis (15) and which works in conjunction  
with a rigid valve seat (13) that is provided on a valve seat  
element (10) so as to open and close the valve, and having at  
least one outlet opening (9) that is provided downstream from  
the valve seat (13), the valve closing element (14) and the  
15 valve seat element (10) being designed so that the opening  
movement of the valve closing element (14) is fuel-pressure-  
assisted,  
wherein the opening movement of the valve closing element (14)  
is directed away from the outlet opening (9) and the closing  
movement of the valve closing element (14) is directed toward  
20 the outlet opening (9), and the valve closing element (14) has  
an inner through hole (22) through which the fuel flows in a  
direction that is opposite to the opening movement of the  
valve closing element (14).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 36055 Kg/Wt</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02186</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>08/07/1999</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



**Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.



**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 F02M51/06 F02M61/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

#### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

#### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 55 400 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Juni 1979 (1979-06-21) Seite 5, Absatz 2 -Seite 7, Absatz 2; Abbildung 1	1,5,10, 12
A	DE 20 64 554 A (DAIMLER-BENZ AG) 24. August 1972 (1972-08-24) Seite 9, letzter Absatz -Seite 11, letzter Absatz; Abbildung 7	1,2,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Friden, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 00/02186

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2755400	A	21-06-1979	GB 1598295 A	16-09-1981
DE 2064554	A	24-08-1972	NONE	

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 36055 Kg/Wt

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Brennstoffeinspritzventil

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-31180

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HEYSE, Joerg  
Elser-Ring 22  
74354 Besigheim  
DE

Diese Person ist  
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

EL244510365

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate      | <input type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                          | <input type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien                          | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien                        | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                      | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau                                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina               | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar                                      |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                          | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien              | <input type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                            | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                  | <input type="checkbox"/> PL Polen   |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba                              | <input type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation                            |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien                                       |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich            | <input type="checkbox"/> SK Slowakei  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                                    |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan                                   |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                             | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                                    |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                            | <input type="checkbox"/> TR Türkei  |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                          | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago                             |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                        | <input type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika       |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                            | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                  | <input type="checkbox"/> VN Vietnam   |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien                                     |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan                       | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika                                       |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe  |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                       |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                         |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 08. Juli 1999 (08.07.1999)	199 31 822.0	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

#### Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)  
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)  
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):  
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

#### Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 3 Blätter  
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 12 Blätter  
Ansprüche : 3 Blätter  
Zusammenfassung: 1 Blätter  
Zeichnungen : 1 Blätter  
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter  
Blattzahl insgesamt : 20 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
- ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
- ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
- ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- ☒ Sonstige (einzeln aufführen):  
Abschrift der Voranmeldung für die Erstellung des Prioritätsbelegs

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

#### Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH  
Nr. 421/99 AV

Klingner

Joerg HEYSE (wird nachgereicht)

Vom Anmeldeamt auszufüllen		Vom Internationalen Büro auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung		2. Zeichnungen	
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		<input type="checkbox"/> eingegangen:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/		6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	<input type="checkbox"/>

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Vom Internationalen Büro auszufüllen



**PCT****BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG****Anhang zum Antrag**

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Aktenzeichen des Anmelders  
oder Anwalts

R. 36055 Kg/Wt

Internationales Aktenzeichen

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH

Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart

**BERECHNUNG DER VORGESCHRIBENEN GEBÜHREN**

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR ..... 175, -- T

2. RECHERCHENGEBÜHR ..... 1.848,26 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von .....

(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

**3. INTERNATIONALE GEBÜHR****Grundgebühr**Die internationale Anmeldung enthält 20 Blätter  
umfaßt die ersten 30 Blätter.....799,93 b<sub>1</sub>x 17,60 = b<sub>2</sub>Anzahl der Blätter  
über 30 ZusatzgebührAddieren Sie die in Feld b<sub>1</sub> und b<sub>2</sub> eingetragenen  
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld B ein

799,93 B

**Bestimmungsgebühren**

Die internationale Anmeldung enthält ..... Bestimmungen.

5 x 172,11 = 860,55 D

Anzahl der zu zahlenden Bestimmungengebühr

Bestimmungsgebühren (maximal 10)

Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen

Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein..... 1.660,48 I

(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG ..... 35, -- P

**5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN.**Addieren Sie die in den Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,  
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein.....

3.718,74

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt**ZAHLUNGSWEISE**

- ☒ Abbuchungsauftrag (siehe unten) ☐ Bankwechsel ☐ Kupons  
☐ Scheck ☐ Barzahlung ☐ Sonstige (einzeln angeben):  
☐ Postanweisung ☐ Gebührenmarken

**ABBUCHUNGSAUFTRAG** (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)Das Anmeldeamt / DPA ☒ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchenDresdner Bank ☒ wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren auf meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.☒ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

6 JULI 2000

ROBERT BOSCH GMBH / Nr. 421/99 AV

346 248 100

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift

Klingner

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

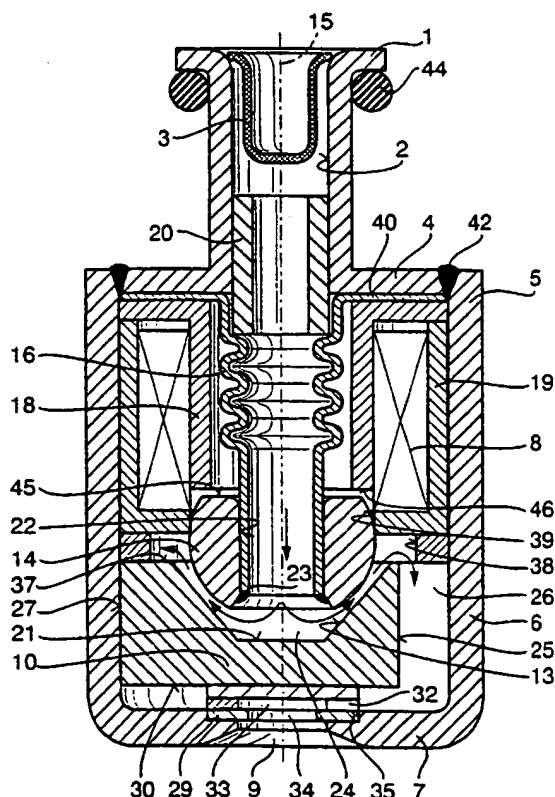
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/04486 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02M 51/06, 61/08
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02186
- (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 2000 (07.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 31 822.0 8. Juli 1999 (08.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEYSE, Joerg [DE/DE]; Elser-Ring 22, D-74354 Besigheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection valve for fuel injection systems in internal combustion engines. Said valve comprises an excitable actuation element (8, 18, 19), a valve closing body (14) that can be axially moved along a longitudinal axis (15) of the valve and that cooperates with a fixed valve seat (13) formed on the valve seat body (10) to open and close said valve, in addition to at least one outlet (9) located downstream of the valve seat (13). In view of the fact that the injection valve is embodied in the form of a so-called inward opening valve, the valve closing body (14) moves away from the outlet (9) during the opening movement and the valve closing body (14) moves toward the outlet (9) during the closing movement. The interior of the valve closing body (14) is completely cross-flown and the valve seat body (10) has an inner trough-shaped cavity (21) so that the opening movement of the valve closing body (14) is assisted by the fuel pressure as a result of flow reversal in front of the valve seat (13).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, das ein erregbares Betätigungselement (8, 18, 19), einen axial entlang einer Ventillängsachse (15) bewegbaren Ventilschliesskörper (14), der zum Öffnen und Schliessen des Ventils mit einem an einem Ventilsitzkörper (10) ausgebildeten festen Ventilsitz (13) zusammenwirkt, und wenigstens eine stromabwärts des Ventilsitzes (13) vorgesehene Austrittsöffnung (9). Aufgrund der Ausbildung des Einspritzventils in sogenannter innenöffnender Bauweise ist die Öffnungsbewegung des Ventilschliesskörpers (14) von der Austrittsöffnung

(9) weg und die Schliessbewegung des Ventilschliesskörpers (14)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/04486 A1



**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5

10 Brennstoffeinspritzventil

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil  
nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Aus der DE 38 43 862 A1 ist bereits ein elektromagnetisch  
betätigbares Ventil als Brennstoffeinspritzventil bekannt,  
das als sogenanntes innenöffnendes Einspritzventil  
20 ausgeführt ist. Das Ventil wird durch einen erregbaren  
Elektromagneten betätigt, wobei zum Öffnen und Schließen des  
Ventils ein kugelförmiger Ventilschließkörper mit einem  
festen Ventilsitz zusammenwirkt. Wird die Magnetspule des  
Elektromagneten bestromt, so wird über einen an einer axial  
25 beweglichen Ventilnadel befestigten Anker eine  
Anzugsbewegung erzeugt, die den ebenfalls zur Ventilnadel  
gehörenden Ventilschließkörper vom Ventilsitz abhebt, so  
dass das Ventil geöffnet ist. Das zwischen dem Anker und dem  
Ventilschließkörper angeordnete Verbindungsglied der  
30 Ventilnadel ist dabei federelastisch ausgebildet.

Wie bei allen innenöffnenden Brennstoffeinspritzventilen ist  
die Strömungsrichtung des Brennstoffs am Ventilsitz gleich  
der Schließbewegung des Ventilschließkörpers bzw. der  
35 Ventilnadel. Bei geschlossenem Ventil liegt der Brennstoff

auf der stromaufwärtigen Seite des Ventilsitzes mit einem Druck an, der in Schließrichtung des Ventils wirkt, so dass der Brennstoff beim Öffnen des Ventils gegen die Öffnungsrichtung der Ventilnadel wirkt.

5

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass es besonders einfach und kostengünstig herstellbar ist. In vorteilhafter Weise werden nur wenige Einzelteile benötigt, die jeweils für sich gesehen sehr einfach herstellbar und nachfolgend einfach montierbar sind. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil kann durch das vereinfachte Ineinanderstecken sämtlicher Bauteile während der Montage leicht gehandhabt werden. Es sind nur zwei feste und druckdichte Verbindungen nötig, um bereits eine einwandfreie Funktionsweise des Einspritzventils zu garantieren.

20

Von besonderem Vorteil ist es, dass der Ventilschließkörper und der Ventilsitzkörper derart gestaltet sind, dass bei Erregung des Betätigungselements die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers aufgrund des Anliegens von Systemdruck an der stromabwärtigen Seite des Ventilschließkörpers bei geschlossenem Ventil brennstoffdruckunterstützt ist. Das Ventil ist so ausgeführt, dass eine hydraulische Öffnungskraft erzeugt wird, so dass beispielsweise eine zur Ansteuerung benötigte Endstufe mit weniger Energie als bisher üblich betrieben werden kann, wodurch wiederum das Einspritzventil mit geringeren Anzugsströmen betreibbar ist. Außerdem verkürzen sich in vorteilhafter Weise die Schaltzeiten des Einspritzventils.

30

Beim Öffnen des Einspritzventils entsteht durch die erfindungsgemäße Ausbildung von Ventilschließkörper und Ventilsitzkörper im Brennstoffvolumen stromabwärts des Dichtsitzes kein Unterdruck, da keine Volumenvergrößerung durch die Nadelbewegung verursacht wird. Auf diese Weise lassen sich gegenüber bekannten Ventilen, bei denen durch die Nadelbewegung beim Öffnen eine Volumenvergrößerung verursacht wird, die Kleinmengenlinearität und die Zerstäubung bei Spritzbeginn deutlich verbessern.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

In vorteilhafter Weise ist der Ventilschließkörper fest und druckdicht mit einer innen brennstoffdurchströmten Nadelhülse verbunden. An ihrem dem Ventilschließkörper gegenüberliegenden Ende ist die Nadelhülse wiederum fest und druckdicht mit einem Ventilgehäuse verbunden, wobei die Axialbewegung des Ventilschließkörpers dadurch ermöglicht wird, dass die Nadelhülse abschnittsweise federelastisch ausgebildet ist. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Nadelhülse ihre Funktion einer Druckfeder durch einen schraubenförmig gefalteten Federabschnitt erfüllt.

Die geringe bewegte Masse der Nadelhülse und des Ventilschließkörpers ermöglicht ein schnelles Öffnen und Schließen des Einspritzventils, so dass die Schaltzeiten des Einspritzventils noch weiter verkürzt werden können.

In vorteilhafter Weise ist eine Zerstäuberscheibe stromabwärts des Ventilsitzes sehr einfach im Ventilgehäuse integrierbar, da ein radiales Einströmen in eine solche Zerstäuberscheibe durch die bauliche Ausführung des

Ventilsitzkörpers und der damit verbundenen Strömungsführung begünstigt wird.

Die erfindungsgemäße konstruktive Gestaltung des  
5 druckausgeglichene Ventilteils bestehend aus Nadelhülse und  
Ventilschließkörper und die geringe Masse dieses Ventilteils  
erlauben einen relativ kleinen Magnetkreis, wodurch die  
Abmessungen des gesamten Einspritzventils klein gehalten  
werden können.

10 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden  
15 Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein  
innenöffnendes Brennstoffeinspritzventil im Schnitt und  
Figur 2 eine Draufsicht auf einen Ventilsitzkörper.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20 Bei dem in Figur 1 beispielhaft dargestellten  
Brennstoffeinspritzventil handelt es sich um ein sogenanntes  
innenöffnendes Einspritzventil, das besonders als  
Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von  
25 Brennstoff in den Brennraum einer gemischverdichtenden  
fremdgezündeten Brennkraftmaschine geeignet ist.

Das Brennstoffeinspritzventil ist als sogenanntes Top-Feed-  
Einspritzventil ausgeführt, womit gemeint ist, dass ein  
30 oberes zulaufseitiges Ende des Einspritzventils auf der  
entgegengesetzten Seite zu einem unteren abspritzseitigen  
Ende des Einspritzventils ausgeführt ist. Das zulaufseitige  
Ende des Einspritzventils bildet ein rohrförmiger  
Anschlussstutzen 1. In einer Strömungsöffnung 2 des

- 5 -

Anschlusstutzens 1 ist ein Brennstofffilter 3 angeordnet, durch den der Brennstoff tritt.

Der Anschlusstutzen 1 ist im Bereich einer radial verlaufenden Schulter 4 mit einem hülsenförmigen Ventilgehäuse 5 fest verbunden, wobei der Anschlusstutzen 1 letztlich auch einen Teil des Ventilgehäuses darstellt. Das Ventilgehäuse 5 weist einen Mantelabschnitt 6 und einen Bodenabschnitt 7 auf. Im Bodenabschnitt 7 ist z.B. eine zentrale Austrittsöffnung 9 vorgesehen, über die der Brennstoff unmittelbar in einen Brennraum eingespritzt wird.

Die Betätigung des Brennstoffeinspritzventils erfolgt z.B. elektromagnetisch. Dazu ist innerhalb des Ventilgehäuses 5 eine Magnetspule 8 angeordnet, wobei der zur Aufnahme der Magnetspule 8 vorgesehene Spulenraum radial nach außen durch den Mantelabschnitt 6 des Ventilgehäuses 5 und nach oben hin durch die Schulter 4 des Anschlusstutzens 1 begrenzt ist.

Das Ventilgehäuse 5 dient als Ventilsitzträger auch der Aufnahme eines Ventilsitzkörpers 10. Der Ventilsitzkörper 10 weist eine z.B. kegelstumpfförmige Ventilsitzfläche 13 auf, mit der ein teilkugelförmiger Ventilschließkörper 14 zur Bildung eines Dichtsitzes zusammenwirkt. Im nichterregten Zustand des Einspritzventils liegt der Ventilschließkörper 14 dicht an der Ventilsitzfläche 13 an, so dass das Ventil geschlossen ist. In Figur 1 ist das Einspritzventil im erregten Zustand dargestellt, in dem der Ventilschließkörper 14 in einer von der Ventilsitzfläche 13 abgehobenen Stellung vorliegt.

Zur axialen Bewegung des Ventilschließkörpers 14 entlang einer Ventillängsachse 15 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer als Faltenbalg ausgebildeten und fest mit dem Ventilschließkörper 14 verbundenen Nadelhülse 16 bzw.



Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 8, einem ersten inneren Polteil 18, einem zweiten äußeren Polteil 19 und dem auch als Magnetanker dienenden Ventilschließkörper 14. Die Nadelhülse 16 stellt keine axial bewegliche Ventilmadel im herkömmlichen Sinne dar, da sie als federndes Bauteil ausgeführt ist, das an seinem dem Ventilschließkörper 14 gegenüberliegenden Ende fest mit dem Ventilgehäuse 5 bzw. mit dem Anschlussstutzen 1 verbunden ist.

Der den Anschlussstutzen 1 und den Brennstofffilter 3 durchströmende Brennstoff durchfließt weiter stromabwärts eine innere Öffnung einer Einstellhülse 20, die zum Einstellen der Federkraft der als Rückstellfeder wirkenden Nadelhülse 16 zum Schließen des Einspritzventils dient. Die z.B. im Anschlussstutzen 1 eingepresste Einstellhülse 20 liegt dazu unmittelbar an einer Falte der Nadelhülse 16 an. Der Brennstoff durchströmt nachfolgend die Nadelhülse 16 in axialer Richtung bis hin zum Ventilschließkörper 14, der eine innere Durchgangsbohrung 22 aufweist. Die im Bereich des Ventilschließkörpers 14 nicht mehr gefaltete, sondern zylindrisch ausgebildete Nadelhülse 16 durchragt die Durchgangsbohrung 22 z.B. axial fast vollständig und ist mit dem Ventilschließkörper 14 an dessen Austrittsöffnung 9 zugewandten Ende fest verbunden, wobei die feste und dichte Verbindung durch eine mittels eines Lasers erzielte umlaufende Schweißnaht 23 erzeugbar ist. Alternativ können die Nadelhülse 16 und der Ventilschließkörper 14 druckdicht miteinander verklebt oder verlötet sein. Außerdem ist auch eine Presspassung zwischen beiden Teilen 14 und 16 mit einer an der Nadelhülse 16 vorgesehenen Anschlagshulter, bis zu der der Ventilschließkörper 14 aufpressbar ist, denkbar.

Stromabwärts der Durchgangsbohrung 22 des Ventilschließkörpers 14 sammelt sich der Brennstoff in einem

durch eine muldenförmige Vertiefung 21, in der die kegelstumpfförmige Ventilsitzfläche 13 ausläuft, gebildeten Hohlraum 24 des Ventilsitzkörpers 10. Von dem Hohlraum 24 ausgehend passiert die Strömung bei geöffnetem  
5 Einspritzventil den dann gebildeten engen Spalt zwischen dem Ventilschließkörper 14 und der Ventilsitzfläche 13. In diesem Strömungsbereich liegt zumindest eine teilweise Strömungsumkehr des Brennstoffs vor, da zusätzlich zu einer radialen Strömungskomponente eine axiale Strömungskomponente  
10 hinzukommt, die der axialen Strömungsrichtung vom Anschlussstutzen 1 bis zum Hohlraum 24 entgegen gerichtet ist, wie dies die Pfeile im Bereich des Dichtsitzes verdeutlichen. Auf diese Weise lassen sich mit dem Brennstoffdruck und der Brennstoffströmungsrichtung  
15 unterstützte Öffnungsvorgänge des Einspritzventils realisieren.

In radialer Richtung erfolgt eine Brennstoffströmung bis hin zu wenigstens einer, beispielsweise drei am äußeren Umfang  
20 des Ventilsitzkörpers 10 vorgesehenen Abflachungen 25, die als plan geschliffene Flächen zwischen sich und dem Mantelabschnitt 6 des Ventilgehäuses 5 Strömungskanäle 26 bilden. In Figur 2 ist ein solcher Ventilsitzkörper 10 als Einzelbauteil in einer Draufsicht dargestellt. Der  
25 Ventilsitzkörper 10 besitzt durch seine drei Abflachungen 25 eine weitgehend dreikantförmige Gestalt, wobei die um jeweils 120° entfernt liegenden Übergangsbereiche 27 zwischen den Abflachungen 25 am Umfang des Ventilsitzkörpers 10 eine kreisförmige Außenkontur besitzen. Die  
30 Übergangsbereiche 27 erlauben ein zentriertes Einsetzen des Ventilsitzkörpers 10 in das Ventilgehäuse 5.

Aus den axial durchströmten Strömungskanälen 26 kommend gelangt der Brennstoff z.B. in eine radial angeströmte  
35 Zerstäuberscheibe 29, die zwischen einer Unterseite 30 des

Ventilsitzkörpers 10 und dem Bodenabschnitt 7 des Ventilgehäuses 5 eingeklemmt ist. In Figur 1 ist eine dreilagige Zerstäuberscheibe 29 schematisch angedeutet, die z.B. mittels Multilayergalvanik hergestellt ist. Diese Zerstäuberscheibe 29 weist beispielsweise in einer mittleren Ebene mehrere Drallkanäle 32 auf, die in eine zentrale Drallkammer 33 münden. Der auf diese Weise drallbehaftete Brennstoff tritt aus einer in einer unteren Ebene vorgesehenen Auslassöffnung 34 der Zerstäuberscheibe 29 aus. In der Auslassöffnung 34 konzentriert sich dabei der Brennstoff hauptsächlich in Wandungsnähe, während sich im Zentrum ein Luftkern bildet. Der austretende, ringförmig geschlossene Flüssigkeitsfilm breitet sich somit hohlkegelförmig im Raum aus. Anstelle von Multilayer-Drallscheiben sind auch völlig anders ausgestaltete bzw. hergestellte Spritzlochscheiben bzw. Zerstäuberscheiben einsetzbar.

Im folgenden soll die Montage des Brennstoffeinspritzventils näher beschrieben werden. In das Ventilgehäuse 5 wird die Zerstäuberscheibe 29 in einer dafür vorgesehenen Vertiefung 35 des Bodenabschnitts 7 eingelegt. Danach wird der Ventilsitzkörper 10 in das Ventilgehäuse 5 eingeschoben. Der Ventilsitzkörper 10 liegt mit seiner Unterseite 30 auf der Zerstäuberscheibe 29 auf und legt so die Höhe des radialen Zuströmbereichs für die Zerstäuberscheibe 29 fest. Auf die Oberseite 37 des Ventilsitzkörpers 10 wird eine Distanzscheibe 38 gelegt, die nur in den drei Übergangsbereichen 27 auf dem Ventilsitzkörper 10 aufliegt. Die Distanzscheibe 38 wird mit einer spezifischen Dicke zum Einstellen des Hubs des Ventilschließkörpers 14 ausgebildet. Die Strömungskanäle 26 werden durch die Distanzscheibe 38 so in ihren Außenbereichen abgedeckt, dass der Brennstoff ungehindert in sie einströmen kann.

Nachfolgend wird das einen Magnetbügel mit einem L-förmigen Querschnitt darstellende zweite Polteil 19 in das Ventilgehäuse 5 bis zur Anlage an der Distanzscheibe 38 eingeschoben. In das Polteil 19 wird die Magnetspule 8 eingelegt. Das Polteil 19 weist an seinem radial verlaufenden Schenkel eine Führungsöffnung 39 auf, die der Führung des Ventilschließkörpers 14 während seiner Axialbewegung dient. Danach werden das aus Nadelhülse 16 und Ventilschließkörper 14 bestehende Ventiltteil sowie das erste Polteil 18, das ebenfalls als Magnetbügel einen L-förmigen Querschnitt aufweist, in das Ventilgehäuse 5 eingesetzt.

Die Nadelhülse 16 wird beispielsweise durch Tiefziehen aus Federstahl hergestellt. Die eine Federwirkung ausübenden Falten der Nadelhülse 16 werden eingebracht, indem in die Hülse ein Formwerkzeug eingelegt wird, welches einer Schraube ähnelt und mit seinem Gewinde an der Hülseinnenwandung anliegt. Durch Erhöhung des Umgebungsdrucks in einer Druckkammer und Abdichten des Hülseinneren gegen den Überdruck implodiert die Hülse und nimmt die Außenform des schraubenartigen Werkzeugs an. Dieses Werkzeug kann dann wie eine Schraube aus der Nadelhülse 16 herausgedreht werden. Alternativ kann die Hülse per Kunststoffspritzguss hergestellt werden, wobei der Kunststoff dauerhaft gleichbleibende Elastizität haben muss. Die Nadelhülse 16 hat die Funktion einer Druckfeder, die den Ventilschließkörper 14 gegen die Ventilsitzfläche 13 im nichterregten Zustand in die Schließstellung des Einspritzventils drückt. Die Nadelhülse 16 ist trotz geringer Wanddicke und damit geringem Gewicht wegen der gefalteten bzw. gewindeartigen Gestalt sehr stabil und steif gegen den innen anliegenden Brennstoffdruck.

Das erste Polteil 18 wird im Ventilgehäuse 5 so weit eingeschoben, bis es auf dem zweiten Polteil 19 aufliegt.

Die Magnetspule 8 ist auf diese Weise in allen Richtungen von den beiden Polteilen 18, 19 umgeben. Mit einem abgeknickten Hülsenende 40 liegt die Nadelhülse 16 auf dem ersten Polteil 18 auf. Auf dieses vormontierte Ventilteil wird nachfolgend der Anschlussstutzen 1 gesetzt, der mit seiner Schulter 4 auf dem Hülsenende 40 und indirekt auf dem ersten Polteil 18 zur Anlage kommt. Danach werden das Ventilgehäuse 5 und der Anschlussstutzen 1 fest und dicht durch das Anbringen einer Schweißnaht 42 miteinander verbunden. Die Schweißnaht 42 muss derart ausgeführt sein, dass auch die Nadelhülse 16 druckdicht mit dem Anschlussstutzen 1 verbunden ist. Nach dieser Befestigung wird die Einstellhülse 20 in den Anschlussstutzen 1 eingebracht. Im Anschluss wird der Brennstofffilter 3 eingesetzt und ein Dichtring 44 auf den Anschlussstutzen 1 aufgeschoben.

Bei geschlossenem Einspritzventil drückt die Nadelhülse 16 den Ventilschließkörper 14 gegen die Ventilsitzfläche 13. Der Brennstoff steht stromaufwärts des Dichtsitzes unter Systemdruck. Die Strömungshohlräume stromabwärts des Dichtsitzes sind drucklos mit Brennstoff gefüllt. Eine Abdichtung des drucklosen Bereichs gegen den druckbeaufschlagten Bereich wird durch das druckdichte Verbinden der Nadelhülse 16 sowohl mit dem Ventilschließkörper 14 als auch mit dem Anschlussstutzen 1 erreicht. Der Klemmbereich zwischen Ventilgehäuse 5, Ventilsitzkörper 10 und Zerstäuberscheibe 29 muss nicht absolut druckdicht sein, da nur bei geöffnetem Einspritzventil Druck anliegt und dann die Strömung direkt den Weg durch die Strömungsöffnungen in der Zerstäuberscheibe 29 wegen des geringen Strömungswiderstandes nimmt.

- 11 -

Der teilkugelförmige Ventilschließkörper 14 besitzt auf seiner der Ventilsitzfläche 13 abgewandten Seite eine angeschliffene Stirnfläche 45, die senkrecht zur Ventillängsachse 15 verläuft. Der als Magnetanker fungierende Ventilschließkörper 14 wird beim Bestromen der Magnetspule 8 von der Ventilsitzfläche 13 bis zu einer am ersten Polteil 18 vorgesehenen Anschlagfläche 46 gezogen. Der Weg zwischen den beiden Endstellungen (Anschlagfläche 46, Ventilsitzfläche 13) des Ventilschließkörpers 14 stellt somit den Hub dar. Durch unterschiedliche Dicken der Distanzscheibe 38 kann der Hub beeinflusst werden. Beim Öffnen des Einspritzventils entsteht im Brennstoffvolumen stromabwärts des Dichtsitzes kein Unterdruck, da keine Volumenvergrößerung durch die Nadelbewegung verursacht wird. Auf diese Weise lassen sich gegenüber bekannten Ventilen, bei denen durch die Nadelbewegung beim Öffnen eine Volumenvergrößerung verursacht wird, die Kleinmengenlinearität und die Zerstäubung bei Spritzbeginn verbessern. Die geringe bewegte Masse der Nadelhülse 16 und des Ventilschließkörpers 14 ermöglicht ein schnelles Öffnen und Schließen des Einspritzventils.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil einen innen durchströmten Ventilschließkörper 14 besitzt. Auf diese Weise tritt Brennstoff nahe der Ventillängsachse 15 bis an das stromabwärtige Ende des Ventilschließkörpers 14, so dass bei geschlossenem Ventil an der stromabwärtigen Seite des Ventilschließkörpers 14 unmittelbar stromaufwärts des Ventilsitzes 13 Systemdruck anliegt. An der stromaufwärtigen Seite des Ventilschließkörpers 14, z.B. im Bereich der Stirnfläche 45, liegt keine hydraulische Schließlast an. Durch diese hydraulische Druckverteilung wird eine hydraulische Öffnungskraft erzeugt, durch die der Öffnungsvorgang des Ventils brennstoffdruckunterstützt ist.

Die Strömungsumkehr im Hohlraum 24 mit einer Strömungsrichtung unmittelbar vor dem Ventilsitz 13 mit einer axialen, in Öffnungsrichtung des Ventils wirkenden Strömungskomponente bewirkt eine weitere Unterstützung der Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers 14. Der Ventilsitzkörper 10 kann jedoch auch als Flachsitz ausgebildet sein, so dass eine Brennstoffströmung von dem innen durchströmten Ventilsitzkörper 14 aus nur radial nach außen hin ohne axiale Strömungskomponente erfolgt. Auch in diesem Fall ist die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers 14 brennstoffdruckunterstützt, da wiederum der Systemdruck an der Unterseite des Ventilschließkörpers 14 bei geschlossenem Ventil vor dem Ventilsitz 13 anliegt.

5

## Ansprüche

10

15

20

25

30

35

1. Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (15), mit einem erregbaren Betätigungselement (8, 18, 19), mit einem axial entlang der Ventillängsachse (15) bewegbaren Ventilschließkörper (14), der zum Öffnen und Schließen des Ventils mit einem an einem Ventilsitzkörper (10) ausgebildeten festen Ventilsitz (13) zusammenwirkt, und mit wenigstens einer stromabwärts des Ventilsitzes (13) vorgesehenen Austrittsöffnung (9), wobei die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) von der Austrittsöffnung (9) weg und die Schließbewegung des Ventilschließkörpers (14) zu der Austrittsöffnung (9) hin gerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschließkörper (14) und der Ventilsitzkörper (10) derart gestaltet sind, dass die Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) brennstoffdruckunterstützt ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschließkörper (14) eine innere Durchgangsbohrung (22) aufweist, durch die Brennstoff in einer Richtung strömt, die entgegengesetzt der Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) derart



ausgeführt ist, dass stromaufwärts des Ventilsitzes (13) zwischen dem Ventilschließkörper (14) und dem Ventilsitzkörper (10) ein Hohlraum (24) gebildet ist, von dem aus der Brennstoff zum Ventilsitz (13) hin strömt und dabei eine radiale Strömungskomponente nach außen hin hat.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) derart ausgeführt ist, dass stromaufwärts des Ventilsitzes (13) zwischen dem Ventilschließkörper (14) und dem Ventilsitzkörper (10) ein Hohlraum (24) gebildet ist, von dem aus der Brennstoff zum Ventilsitz (13) hin strömt und dabei zusätzlich zu einer radialen Strömungskomponente eine axiale Strömungskomponente in Richtung der Öffnungsbewegung des Ventilschließkörpers (14) hat.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschließkörper (14) teilkugelförmig ausgebildet ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschließkörper (14) fest und druckdicht mit einer Nadelhülse (16) verbunden ist, die brennstoffdurchströmt ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadelhülse (16) eine innere Durchgangsbohrung (22) des Ventilschließkörpers (14) wenigstens teilweise durchragt und in dieser befestigt ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadelhülse (16) an ihrem dem Ventilschließkörper (14) gegenüberliegenden Ende fest und druckdicht mit einem Ventilgehäuse (1, 5) verbunden ist, und

- 15 -

die Axialbewegung des Ventilschließkörpers (14) dadurch ermöglicht wird, dass die Nadelhülse (16) abschnittsweise federelastisch ausgebildet ist.

5 9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der federelastische Abschnitt der Nadelhülse (16) schraubenförmig gefaltet ist.

10 10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) eine mittlere muldenförmige Vertiefung (21) besitzt, an die sich in Strömungsrichtung eine kegelstumpfförmige Ventilsitzfläche (13) anschließt.

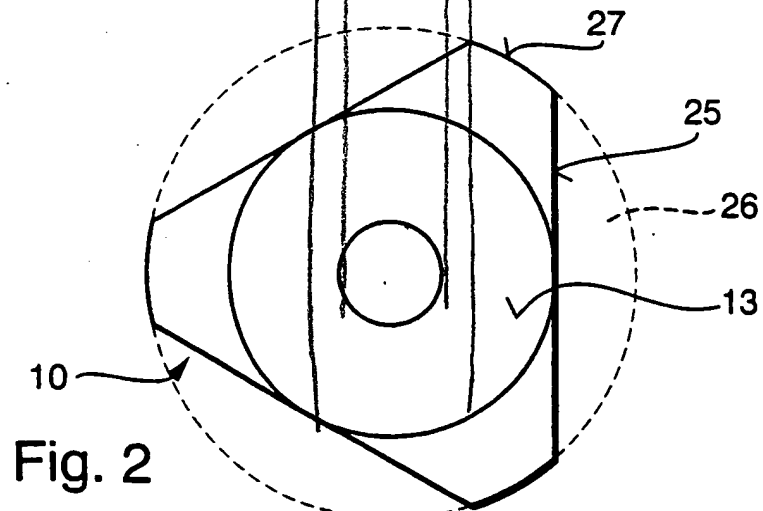
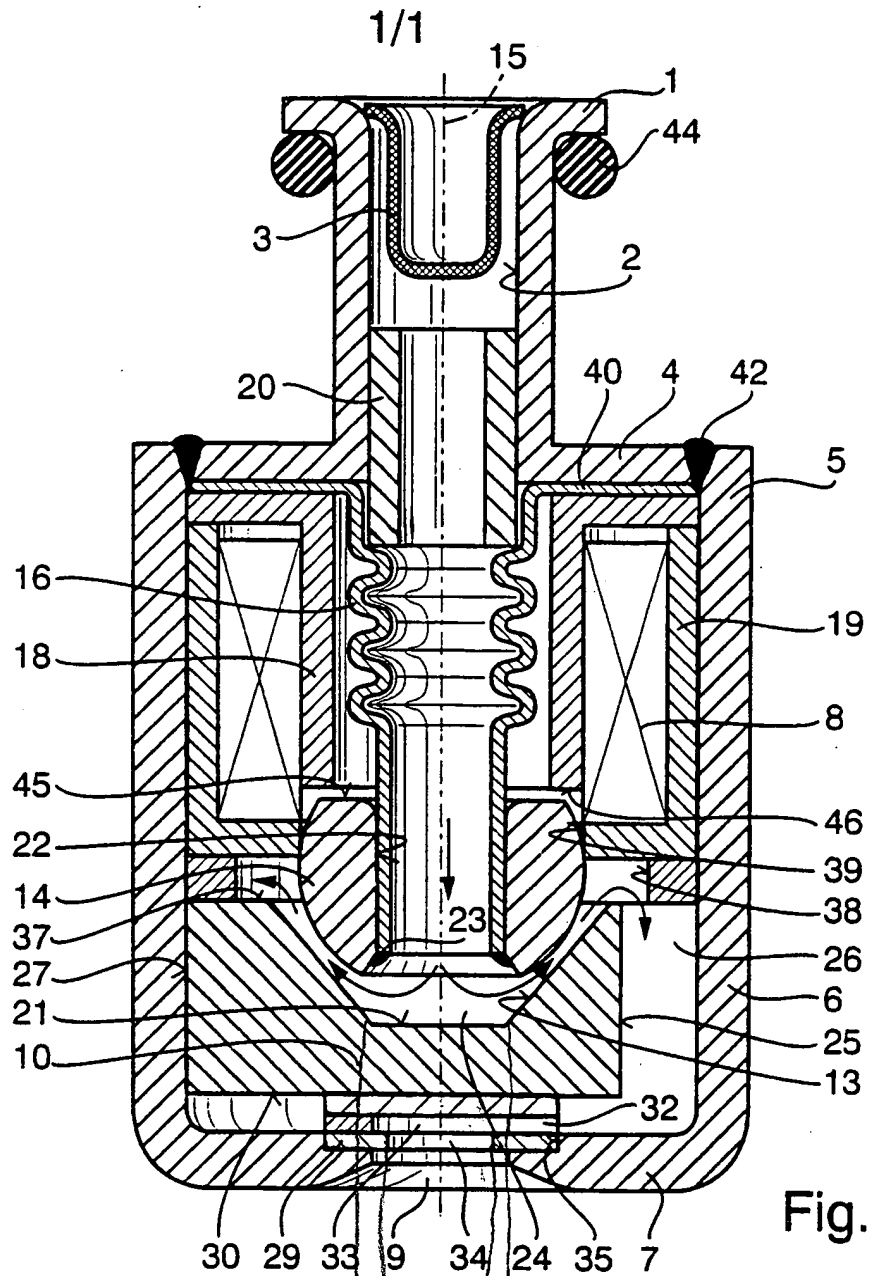
15 11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) als Flachsitz ausgebildet ist.

20 12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) ohne innere Strömungsöffnungen ausgestaltet ist, so dass der axiale Brennstoffströmungsweg in Richtung zur Austrittsöffnung (9) ausschließlich am äußeren Umfang des Ventilsitzkörpers (10) gebildet ist.

25 13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) eine von einer Kreisform abweichende Außenkontur mit wenigstens einer einen Strömungsweg freigebenden Abflachung (25) hat.

30 14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (10) eine weitgehend dreikantförmige Gestalt mit drei Abflachungen (25) hat.

35



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PCT/DE 00/02186A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M51/06 F02M61/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 55 400 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21 June 1979 (1979-06-21) page 5, paragraph 2 -page 7, paragraph 2; figure 1	1,5,10, 12
A	DE 20 64 554 A (DAIMLER-BENZ AG) 24 August 1972 (1972-08-24) page 9, last paragraph -page 11, last paragraph; figure 7	1,2,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2000

Date of mailing of the international search report

17/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Friden, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02186

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2755400 A	21-06-1979	GB 1598295 A	16-09-1981
DE 2064554 A	24-08-1972	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Schutzzeichen  
PCT/DE 00/02186

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M51/06 F02M61/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 55 400 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Juni 1979 (1979-06-21) Seite 5, Absatz 2 -Seite 7, Absatz 2; Abbildung 1	1,5,10, 12
A	DE 20 64 554 A (DAIMLER-BENZ AG) 24. August 1972 (1972-08-24) Seite 9, letzter Absatz -Seite 11, letzter Absatz; Abbildung 7	1,2,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Friden, C

**INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02186

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2755400	A	21-06-1979	GB	1598295 A	16-09-1981
DE 2064554	A	24-08-1972	KEINE		